



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARÍA DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ

**IMPLANTE POSTQUIRÚRGICO TARDIO DE PRÓTESIS
VALVULAR PULMONAR POSTCORRECCIÓN DE
TETRALOGÍA DE FALLOT**

TESIS QUE PRESENTA

Dra. Liliana López Hernández

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN

CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA

Director de Tesis: Dr. Antonio Juanico Enríquez

Jefe de Terapia Intensiva Cardiovascular Pediátrica

Ciudad de México, Febrero de 2019





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Dr. Juan Verdejo Paris

Director de Enseñanza

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



Dr. Alfonso Buendía Hernández

Jefe de Servicio Cardiología Pediátrica

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

Dr. Antonio Juanico Enríquez

Jefe de Terapia Intensiva Cardiovascular Pediátrica

Asesor de Tesis

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



Dra. Liliana López Hernández

Residente de Cardiología
Pediátrica

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

- Tú debes de desaprender lo que has aprendido

- Lo intentaré

- No, no lo intentes. Hazlo o no lo hagas, pero no lo intentes.

DEDICATORIA

A los seres que más amo en este mundo y que son la base de mi vida, de mis logros, de mis éxitos: mis padres Roberto López y Yolanda Hernández porque ustedes son la fuente de mi inspiración y motivación para superarme día a día.

Aunque en la mayoría de las veces pareciera que estuviéramos en una gran batalla, hay momentos en los que la guerra cesa y nos unimos para lograr nuestros objetivos, gracias por no solo ayudarme, si no por todos los bellos momentos que pasamos juntas. Muchas gracias hermanas Yolanda y Marisol.

A ti que con tus palabras, confianza, fuerza y amor no me has dejado derrumbarme en todo momento, a pesar de la distancia y los obstáculos. Jorge Omar Leyva Nieto

Ustedes que me han enseñado más de lo que esperaba y que con su amor me aprendido a ser mejor persona, amiga y tía: Pamela, Diego, Itzel e Iván

AGRADECIMIENTOS

Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitir sus conocimientos y dedicación he logrado importantes objetivos, agradecimiento infinito a mis maestros y mentores Dr. Alfonso Buendía Hernández, Dr. Juan Eberto Calderón Colmenero a mí también asesor Dr. Antonio Juanico Enríquez que sin ellos sé que este proyecto no pudo haberse concluido.

ÍNDICE

	Página
1. RESUMEN.....	7
2. INTRODUCCIÓN.....	9
3. MARCO TEÓRICO.....	11
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
5. JUSTIFICACIÓN	15
6. HIPÓTESIS	15
7. OBJETIVOS	15
8. MATERIAL Y MÉTODO	16
<i>Población de estudio</i>	17
<i>Criterios de Inclusión, Exclusion y Eliminación</i>	17
<i>Metodología</i>	19
<i>Operacional de variables</i>	19
<i>Análisis estadístico</i>	21
9. RESULTADOS	22
10. ANÁLISIS	24
12. CONCLUSIONES.....	25
13. BIBLIOGRAFÍA	26
13.ANEXOS	29

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La tetralogía de Fallot es la cardiopatía congénita cianógena más frecuente, descrita por Etienne-Louis Arthur Fallot en 1888. La evolución natural de la tetralogía de Fallot, sin intervención quirúrgica, estima una muy baja tasa de supervivencia, esto relacionado al grado de obstrucción pulmonar. Durante el procedimiento para corregir la Tetralogía de Fallot, la incisión transanular provoca insuficiencia pulmonar lo que genera de forma progresiva dilatación y disfunción ventricular derecha y mayor riesgo de arritmias. La insuficiencia pulmonar severa se observó relacionada al ensanchamiento progresivo del QRS, a la presencia de arritmias graves, falla ventricular derecha y muerte súbita, debido a las complicaciones antes descritas, el cambio valvular pulmonar posterior a la corrección quirúrgica adquiere mayor relevancia para la mejora de la calidad de vida de los pacientes postoperados, no obstante la indicación del recambio valvular pulmonar no es fácil de definir, ya que la mayoría de los pacientes se encuentran asintomáticos aun con insuficiencia pulmonar significativa. **OBJETIVOS:** Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes sometidos a cambio valvular pulmonar en el Instituto Nacional de Cardiología en el periodo comprendido de enero 2003 a Diciembre 2017. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio transversal, retrospectivo y observacional. Se revisaron expedientes clínicos de pacientes pediátricos del Instituto Nacional de Cardiología con diagnóstico de tetralogía de Fallot postoperados de corrección total atendidos dentro del periodo enero 2003 a Diciembre 2017 que fueron llevados a cambio valvular pulmonar percutáneo o quirúrgico posterior a corrección total. A través del programa SPSS IBM Statistics versión 22 se realiza estadística descriptiva que incluye medidas de tendencia central y de dispersión. Las variables nominales se describieron mediante valores absolutos y porcentajes realizándose una comparación entre grupos.. **RESULTADOS:** Se estudiaron 330 pacientes con diagnóstico de tetralogía de Fallot: 142 pacientes (44%) del género femenino y 185 (56%) masculino, con una media de edad de 5 años, siendo la población más frecuente la de preescolares con 141 pacientes (43%); de los pacientes diagnosticados con tetralogía de Fallot 283(86.5%) fueron llevados a corrección total, 33 (10%) a

corrección total más cambio valvular pulmonar en el mismo procedimiento y 11 (3.3%) pacientes a recambio valvular pulmonar posterior al procedimiento. La cirugía donde se realizó colocación de prótesis valvular en posición pulmonar se llevó a cabo con una media de edad de 12.5 +/- 4.8 años. El periodo comprendido desde la corrección de la tetralogía de Fallot hasta el cambio valvular comprendía desde el año posterior a la cirugía hasta los 13 años con media de 7.4 años. Los pacientes sometidos a cambio valvular pulmonar para el seguimiento y evaluación de los criterios para cambio valvular pulmonar 8 (72.7%) cuentan con resonancia magnética, 2 pacientes (18.1%) con tomografía y 1 paciente fue llevado a cambio valvular pulmonar con estudio de ecocardiograma y cateterismo (9.0%). Las características clínicas de los pacientes llevados a cambio valvular pulmonar vía percutánea (1 caso) y vía quirúrgica (10 casos) se describen en nuestro estudio. Posterior a la cirugía correctiva de la cardiopatía se dio seguimiento a todos los pacientes postoperados, el criterio más relevante para llevar a cambio valvular fue el volumen telediastólico del ventrículo derecho indexado en 10 pacientes, medido por resonancia magnética, en nuestra población el rango de medición del volumen telediastólico indexado abarca desde 103 ml/m²sc a 244 ml/m²sc con media de 166 ml/m²sc, el promedio de la fracción regurgitante medida únicamente por resonancia fue de 47.4%, la fracción de eyección del ventrículo derecho con media de 39.2% y el intervalo QRS con media de 155 ms previo al cambio valvular. **CONCLUSIONES:** De acuerdo a los estudios realizados no existe un tiempo establecido posterior a la corrección total para el cambio valvular pulmonar, el momento ideal para realizarlo depende de la evolución de la insuficiencia pulmonar severa y los cambios que genera en el ventrículo derecho. De acuerdo a lo encontrado el volumen telediastólico de ventrículo derecho indexado mayor o igual a 166 ml/m²sc representa uno de los principales factores para decidir el cambio valvular pulmonar. Se destaca que posterior al cambio valvular pulmonar se logra mejora en la clase funcional y en la calidad de vida, sin embargo se deben realizar estudios con muestras significativas para obtener factores que determinen el momento adecuado para el cambio valvular pulmonar y compararlos respectivamente en múltiples centros en donde la experiencia sea numerosa. *Palabras claves: Tetralogía de Fallot, corrección total, insuficiencia pulmonar, cambio valvular.*

INTRODUCCIÓN

La tetralogía de Fallot es la cardiopatía congénita cianógena más frecuente, fue descrita detalladamente por Etienne-Louis Arthur Fallot en 1888, menciona las cuatro anomalías anatómicas fundamentales características de la patología: defecto septal ventricular, cabalgamiento aórtico, hipoplasia infundibular (estenosis o atresia pulmonar) e hipertrofia ventricular derecha; el origen embriológico se centra en el desplazamiento céfalo anterior del septum infundibular, del cual deriva la obstrucción al tracto de salida del ventrículo derecho.¹⁻² Como ocurre con la mayoría de las cardiopatías congénitas, la etiología precisa de la malformación se desconoce. La mayoría de los casos son esporádicos, con una prevalencia de 1 a 3 casos por cada 10,000 nacidos vivos representado 7 a 10% de todas las malformaciones cardíacas. En los pacientes con tetralogía de Fallot la presencia de microdelección del cromosoma 22q11.2 corresponde al 25% y la asociación con síndrome de Down al 8%.^{1,3,4}

La presentación clínica, depende fundamentalmente del grado de obstrucción pulmonar. Al nacimiento los pacientes son frecuentemente asintomáticos y a menudo no presentan cianosis, ésta última aparece cuando la estenosis infundibular se acentúa, desencadenando crisis de hipoxia, que en este tipo de pacientes representa la principal causa de intervención quirúrgica paliativa o correctiva. De manera imperante, posterior a crisis de hipoxia se desea restablecer el flujo pulmonar, por lo que el procedimiento quirúrgico paliativo y en muchos

caso de preparación resulta ser la colocación de fistula sistémico pulmonar, angioplastia con stent en el conducto arterioso o en el infundíbulo, para posteriormente en condiciones anatómicas óptimas y estabilidad hemodinámica llevar a cabo la corrección total.

La radiografía de tórax de los pacientes con tetralogía de Fallot característicamente podemos observar cardiomegalia no significativa, flujo pulmonar disminuido hasta oligohemia, arteria pulmonar excavada, ápex levantado debido al predominio de cavidades derechas y en algunos casos arco aórtico derecho. El electrocardiograma es normal en los primeros días de vida. Habitualmente presenta ritmo sinusal, desviación del eje de QRS a la derecha, hipertrofia ventricular derecha, transición brusca de V1 a V2 que traduce incremento de las fuerzas derechas postero basales⁴⁻⁵. El diagnóstico definitivo se hace mediante el ecocardiograma transtorácico, el cual confirma el desplazamiento anterior izquierdo del septum infundibular, la estenosis pulmonar mixta (valvular y subvalvular), la comunicación interventricular y el porcentaje de cabalgamiento aórtico. A pesar de que el diagnóstico de la tetralogía de Fallot se lleva a cabo con los hallazgos clínicos y el ecocardiograma, en la actualidad existen estudios de imagen que permiten definir mejor las características anatómicas y contribuir a una mejor conducta terapéutica así como descartar anomalías asociadas, específicamente nos referimos a la tomografía axial computarizada y a la resonancia magnética, cuya evolución y utilidad han contribuido a la selección específica de la técnica quirúrgica idónea individualizada por paciente. Por otro lado, el intervencionismo cardiaco permite cuantificar la

presión sistólica de ambos ventrículos, el gradiente entre la cámara ventricular derecha y el tronco de la arteria pulmonar, inferir la gravedad de la estenosis infundíbular, y determinar la saturación a distintos niveles de las cámaras cardiacas ampliando el abordaje terapéutico de los pacientes con tetralogía de Fallot.

MARCO TEÓRICO

La evolución natural de la tetralogía de Fallot, sin intervención quirúrgica, estima una muy baja tasa de sobrevida, esto relacionado al grado de obstrucción pulmonar. Aproximadamente el 50% de los enfermos con tetralogía de Fallot fallecen en los primeros años de vida y difícilmente alguno sobrepasa los 30 años. La corrección total puede realizarse incluso antes de los seis meses de edad, sin observarse aumento de la mortalidad, sin embargo se asocia a mayor tiempo de estancia intrahospitalaria, asistencia ventilatoria y aumento de score inotrópico en esta etapa de la vida. La mortalidad operatoria de la corrección total de la tetralogía de Fallot es del 7%.

Las principales causas de la reintervención en pacientes postoperados de corrección total de tetralogía de Fallot son los defectos estructurales residuales, la insuficiencia pulmonar y la persistencia de gradiente obstructivo a nivel valvular. El riesgo de reintervención disminuye con el tiempo, de 2% por año a los 10 años del recambio se reduce a 1.6% por año a los 40 años; sin embargo, el riesgo de muerte se incrementa ligeramente debido a las arritmias y la muerte súbita.⁶

Durante el procedimiento para corregir la Tetralogía de Fallot, la incisión transanular provoca insuficiencia pulmonar lo que genera de forma progresiva dilatación y disfunción ventricular derecha (Anexos Grafico 1) y con ello mayor riesgo de arritmias. Estos parámetros se pueden utilizar para la toma de decisiones clínicas, incluidas las indicaciones y el momento del remplazo valvular pulmonar.⁷⁻⁸⁻¹¹

La insuficiencia pulmonar severa se observó relacionada al ensanchamiento progresivo del QRS, a la presencia de arritmias graves, falla ventricular derecha y muerte súbita, debido a las complicaciones antes descritas, el cambio valvular pulmonar posterior a la corrección quirúrgica adquiere mayor relevancia para la mejora de la calidad de vida de los pacientes postoperados. La indicación del recambio valvular pulmonar no es fácil de definir, ya que la mayoría de los pacientes se encuentran asintomáticos aun con insuficiencia pulmonar significativa. En el seguimiento de los pacientes con reparación de tetralogía de Fallot la ecocardiografía permite obtener mediciones de los ventrículos, determinar la severidad de la insuficiencia valvular pulmonar, además de medir las velocidades de flujo y la diferencia de presión en lesiones obstructivas residuales.¹¹

La resonancia magnética resulta ser el estudio ideal debido a que no está limitada por ventana acústica y proporciona información cuantitativa exacta de volúmenes telesistólicos y telediastólicos ventriculares, fracción de eyección del ventrículo derecho y fracción regurgitante; se ha convertido en un método no invasivo

preferido para la obtención de imágenes en pacientes con reparación de tetralogía de Fallot.

El recambio valvular pulmonar o la colocación de prótesis valvular por vía percutánea o quirúrgica en pacientes en los cuales no se preservó la válvula y/o presentan insuficiencia pulmonar severa está indicado para el tratamiento de la sobrecarga crónica de volumen, reportándose mortalidad baja cercana al 1%.⁹⁻¹⁰⁻¹¹

Therrien y colaboradores demostraron que los límites superiores medidos por la resonancia magnética para obtener regresión del deterioro ventricular derecho fueron 170 mL/m² de volumen diastólico final y 85 mL/m² del sistólico final; concluyen que después de cierto grado de dilatación ventricular derecha, la recuperación de la función es poco probable. El riesgo operatorio de la sustitución valvular pulmonar es bajo, menos del 1%, y la supervivencia estimada a 10 y 20 años es satisfactoria, Así mismo publicaron una supervivencia de 92% a los 5 años en 70 pacientes y de 86% a los 10 años tras el reemplazo valvular, desafortunadamente, muchos requerirán reintervención debido a la duración funcional de la prótesis biológica.⁹⁻¹⁰ La eliminación o reducción significativa de la insuficiencia pulmonar posterior a recambio valvular se vincula con mejoría de los síntomas, disminución del volúmenes telediastólicos y telesistólico del ventrículo derecho, sin cambio significativo en su fracción de expulsión, traducida en mejores índices de tolerancia al ejercicio y calidad de vida.

Existen criterios para el remplazo valvular pulmonar posterior a la corrección de tetralogía de Fallot (tabla 1) que presentan beneficios como la eliminación de la sobrecarga crónica de volumen de ventrículo derecho antes de los cambios irreversibles, no obstante debe considerarse la desventaja de someter al paciente a un nuevo procedimiento quirúrgico y la disfunción de la prótesis valvular a largo plazo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La insuficiencia valvular pulmonar crónica es la secuela más frecuente que requiere reoperación en los pacientes postoperados de corrección de tetralogía de Fallot, esta comúnmente asociada a una extensa ventriculotomía, infundibulectomía y principalmente a la colocación de parche transanular en el tracto de salida del ventrículo derecho.

Determinar el momento adecuado para el recambio valvular pulmonar en pacientes con insuficiencia significativa resulta complicado, ya que la mayoría se encuentran asintomáticos aún con insuficiencia significativa.

En el seguimiento, el deterioro de la clase funcional, el riesgo de arritmias y muerte súbita asociadas a la duración mayor a 180 ms del QRS y la cuantificación del volumen telediastólico del ventrículo derecho de 170mlm²SC, establecido por resonancia magnética, han sido considerados criterios indispensables para la colocación de prótesis pulmonar. El recambio valvular pulmonar es considerado un

procedimiento de bajo riesgo, con una mortalidad baja y sobrevida estimada en 86% a 95% a 10 años.

JUSTIFICACIÓN

En el Instituto Nacional de Cardiología no existen publicaciones donde se reporte el tipo de seguimiento que se lleva en los pacientes con corrección de tetralogía de Fallot. La literatura considera que el estudio de elección para el seguimiento de los pacientes con reparación de tetralogía de Fallot y evaluación de cambio valvular es la resonancia magnética; resulta ser el estudio ideal debido a que no está limitada por ventana acústica y proporciona información cuantitativa exacta de volúmenes telesistólicos y telediastólicos ventriculares, fracción de eyección del ventrículo derecho y fracción regurgitante; se ha convertido en el método no invasivo preferido para la obtención de imágenes en pacientes postoperados. La descripción de las características demográficas y clínicas de los pacientes sometidos a cambio valvular pulmonar en nuestra institución y su comparación con las ya descritas en la literatura internacional. Permite el desarrollo y estandarización de protocolos para el seguimiento adecuado de cada paciente.

HIPÓTESIS

Estudio descriptivo no amerita hipótesis

OBJETIVO GENERAL

Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes sometidos a cambio valvular pulmonar en el Instituto Nacional de Cardiología en el periodo comprendido de enero 2003 a Diciembre 2017.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el tiempo transcurrido entre la corrección total de tetralogía de Fallot y la necesidad de cambio valvular pulmonar.
- Revisar los estudios realizados posteriores a la corrección de tetralogía de Fallot para valorar el cambio valvular pulmonar.
- Describir los parámetros considerados para valorar el cambio valvular pulmonar posterior a la corrección de tetralogía de Fallot.

METODOLOGÍA

DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO

Estudio transversal, retrospectivo y observacional

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes pediátricos del Instituto Nacional de Cardiología del Departamento de Cardiología Pediátrica con diagnóstico de tetralogía de Fallot postoperados de corrección total atendidos dentro del periodo enero 2003 a Diciembre 2017

UNIDAD DE ESTUDIO

Expedientes clínicos físicos y digitales de pacientes pediátricos del Instituto Nacional de Cardiología del Departamento de Cardiología Pediátrica con diagnóstico de tetralogía de Fallot postoperados de corrección total atendidos dentro del periodo enero 2003 a Diciembre 2017

UNIVERSO DE TRABAJO

Se tomo como universo de trabajo los expedientes clínicos de pacientes pediátricos del Instituto Nacional de Cardiología del Departamento de Cardiología Pediátrica con diagnóstico de tetralogía de Fallot postoperados de corrección total atendidos dentro del periodo enero 2003 a Diciembre 2017.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con diagnóstico de Tetralogía de Fallot

- Pacientes llevados a corrección total en nuestra institución durante el periodo comprendido de enero 2003 a diciembre 2017
- Pacientes llevados a cambio valvular pulmonar percutaneo o quirurgico posterior a corrección total.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con diagnóstico de Atresia pulmonar con comunicación interventricular
- Pacientes postoperados de corrección total y cambio valvular pulmonar en el mismo procedimiento.
- Pacientes cuya corrección o recambio valvular pulmonar se realizó posterior a los 18 años de edad

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Se eliminaron expedientes con información incompleta acerca del diagnóstico de tetralogía de Fallot y recambio valvular pulmonar.
- Pacientes que perdieron seguimiento posterior a la corrección total de tetralogía de Fallot.
- Pacientes con antecedente de corrección total de tetralogía de Fallot y recambio valvular en otra institución.

TIPO DE MUESTREO

No probabilístico. Pacientes pediátricos postoperados de tetralogía de Fallot que cumplen con los criterios de inclusión.

METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA Y TAMAÑO DE LA MUESTRA DESCRIPCIÓN

El estudio se llevó a cabo en el Servicio de Cardiología Pediátrica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Se revisaron los expedientes de pacientes ingresados al instituto desde enero de 2003 a diciembre 2017 con el diagnóstico de tetralogía de Fallot y que cuentan con antecedente de postquirúrgico de corrección total.

OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

Tabla 1. Variables demográficas:

Edad	<i>Número de años cumplidos al momento de la cirugía.</i>	<i>Cuantitativa discreta</i>
Grupo de Edad	<i>Clasificación de acuerdo a los años de edad</i> <i>Lactantes menor o igual a 12 meses</i> <i>Preescolares de 2 a 5 años de edad</i> <i>Escoares de 6 a 9 años</i> <i>Adolescentes mayor a 10 años de edad</i>	<i>Cuantitativa nominal</i>
Registro	<i>Número de expediente asignado</i>	<i>Cualitativa nominal</i>

Género	<i>Expresado como: Masculino / Femenino</i>	<i>Cualitativa nominal dicotómica</i>
Fecha de Cirugía	<i>Año en el que se realizó procedimiento quirúrgico de corrección</i>	<i>Cuantitativa discreta</i>
Fecha de reoperación	<i>Año en el que se realizó procedimiento quirúrgico de colocación de válvula pulmonar</i>	<i>Cuantitativa discreta</i>

Tabla 2 .- Variables clínicas:

Cirugía	<i>Procedimiento quirurgico al que fue sometido el paciente</i>	<i>Cualitativa nominal</i>
Procedimiento de colocación de VP	<i>Técnica utilizada para colocación de válvula; Quirúrgico o Intervencionismo</i>	<i>Cualitativa nominal</i>
Tipo de Válvula	<i>Válvula colocada en el procedimiento quirúrgico de cambio valvular pulmonar</i>	<i>Cualitativa nominal</i>
Tamaño de Válvula	<i>Se refiere al tamaño de la válvula de acuerdo a la medición de los anillos, establecido por las empresas fabricantes</i>	<i>Cualitativa nominal</i>
VTDVD	<i>Volumen telediastólico indexado de Ventrículo derecho previo a cambio valvular pumonar expresado en ml/m2SC</i>	<i>Cuantitativa</i>
FEVD	<i>Fracción de Eyección de Ventrículo derecho previo a cambio valvular</i>	<i>Cuantitativa</i>
Fracción regurgitante	<i>Se refiere a la fracción regurgitante calculada por Resonancia magnética, correspondiente a la insuficiencia pulmonar, expresada en porcentaje</i>	<i>Cuantitativa</i>
QRS	<i>Medida del complejo QRS del electrocardiograma previo a cambio valvular pulmonar, expresado en milisegundos</i>	<i>Cuantitativo</i>
Método Diagnóstico	<i>Estudio de gabinete mediante el cual se realizo el diagnóstico del Volumen telediastólico de VD: ecocardiograma, resonancia magnetica y/ o tomografía</i>	<i>Cualitativa nominal</i>

METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se realizó la revisión y análisis de los expedientes de pacientes pediátricos con diagnóstico de tetralogía de Fallot del Instituto Nacional de Cardiología atendidos del 1º de enero del 2003 al 31 de diciembre del 2017 a los cuales requirieron cambio valvular pulmonar posterior a la corrección de la tetralogía de Fallot. Se describe la edad de la corrección total así como la edad de reoperación para cambio valvular pulmonar. Se realiza la recolección de datos en hoja de excel, en base a las variables demográficas y clínicas descritas en las tablas anteriores (1 y 2) Los datos demográficos se obtuvieron de la hoja frontal del expediente, los clínicos de las notas del expediente físico y digital.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

A través del programa SPSS IBM Statistics versión 22 se realiza estadística descriptiva que incluye medidas de tendencia central y de dispersión.

Las variables nominales se describieron mediante valores absolutos y porcentajes realizándose una comparación entre grupos.

CONSIDERACIONES ÉTICAS Y DE BIOSEGURIDAD

El tipo de investigación realizado no presenta riesgo alguno para los pacientes, se obtuvo información del expediente clínico físico y digital de cada paciente.

Consideraciones de bioseguridad: Ninguna

RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre enero 2003 a diciembre 2017 se estudiaron 330 pacientes con diagnóstico de tetralogía de Fallot, con las siguientes características demográficas: 142 pacientes (44%) pertenecen al género femenino y 185 (56%) al masculino, con una media de edad de 5 años, clasificados en grupos de edad de acuerdo a número de años cumplidos (tabla 3) siendo la población más frecuente la de los preescolares con 141 pacientes (43%); de los pacientes diagnosticados con tetralogía de Fallot 283(86.5%) fueron llevados a corrección total, 33 (10%) a corrección total más cambio valvular pulmonar en el mismo procedimiento y 11 (3.3%) pacientes a recambio valvular pulmonar posterior al procedimiento (Grafico 1), siendo esta población la más importante en nuestro estudio. La cirugía donde se realizó colocación de prótesis valvular en posición pulmonar se llevó a cabo con una media de edad de 12.5 +/- 4.8 años. El periodo comprendido desde la corrección de la tetralogía de Fallot hasta el cambio valvular comprendía desde el año posterior a la cirugía hasta los 13 años con media de 7.4 años. De los pacientes sometidos a cambio valvular pulmonar para el seguimiento y evaluación de los criterios para cambio valvular pulmonar 8 (72.7%) cuentan con resonancia magnética, 2 pacientes (18.1%) con tomografía y 1 paciente fue llevado a cambio valvular pulmonar con estudio de ecocardiograma y cateterismo (9.0%). Las características clínicas de los pacientes llevados a cambio valvular pulmonar vía percutánea (1 caso) y vía quirúrgica (10 casos) se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Principales características de los pacientes sometidos a cambio valvular pulmonar posterior a corrección quirúrgica

No.	Fecha de colocación de VP	Tipo de válvula	Tamaño	VTDVD index ml/m ² S C	FEVD	FR	QRS previo a Cambio valvular	Métodos Diagnósticos
1	09.08.11	INC	26	171	17 %		200ms	IRM
2	05.09.13	Perimount	25	158	37%		160ms	IRM
3	22.10.13	Perimount	25	103			160ms	ECO
4	14.11.13	Carpentier-Edwards	25	200	35%	41%	150ms	IRM, ECO, TAC
5	28.09.15	INC	26	244	36%	55%	160 ms	IRM
6	28.10.15	Carpentier-Edwards	25	158	54%	47%	120 ms	IRM
7	17.03.16	Perimount	23	159	30%	62%	160ms	IRM
8	23.06.16	Carpentier-Edwards	25	188	57%		120 ms	IRM
9	27.02.18	Melody	18	141			160 ms	CTT TAC
10	28.05.18	Carpentier-Edwards	25				160ms	CTT
11	31.05.18	Perimount	27	170	46%	32%	160ms	IRM

Posterior a la cirugía correctiva de la cardiopatía se dio seguimiento a todos los pacientes postoperados, se tomó como criterio relevante para llevar a cambio valvular el volumen telediastólico del ventrículo derecho indexado en 10 pacientes, el único que no se realizó resonancia magnética se llevo a cambio valvular debido a disfunción sistolodiastólica biventricular, comunicación interventricular residual y parche transanular aneurismático; en nuestra población el rango de medición del volumen telediástolico indexado abarca desde 103 ml/m²sc a 244 ml/m²sc con media de 166 ml/m²sc, el promedio de la fracción regurgitante medida únicamente por resonancia fue de 47.4%, la fracción de eyección del ventrículo derecho con media de 39.2 y el intervalo QRS con media de 155 ms.

ANÁLISIS

Dado que la insuficiencia valvular pulmonar, es la secuela más frecuente en pacientes operados de corrección total de tetralogía de Fallot es de gran importancia determinar el momento adecuado para el recambio valvular en pacientes con insuficiencia pulmonar significativa ya que la mayoría de los enfermos se encuentran asintomáticos, por lo que la elección de los métodos idóneos para determinar la colocación de prótesis resulta importante. De acuerdo a la literatura universal, se han establecido criterios clínicos y parámetros cuantitativos que predicen la necesidad del cambio valvular, siendo el más

importante el volumen telediástolico de ventrículo derecho indexado, el cual en nuestro estudio se calculó en 166mlm2sc en comparación con mayor a 165 mlm2SC en las principales referencias bibliográficas . Debemos destacar que con el cambio valvular pulmonar, se observa mejoría en los síntomas y la clase funcional así como una disminución en la regurgitación pulmonar, traduciéndose en mejores índices de tolerancia al ejercicio y calidad de vida.

CONCLUSIÓN.

De acuerdo a los estudios realizados previamente se observó más allá de existir un tiempo establecido posterior a la corrección total para el cambio valvular pulmonar, el momento ideal para realizarlo depende de la evolución de la insuficiencia pulmonar severa y los cambios que genera en el ventrículo derecho, que a su vez condiciona riesgo de arritmias y muerte súbita.

De acuerdo a lo encontrado el volumen telediástolico de ventrículo derecho indexado mayor o igual a 166 mlm2sc representa uno de los principales factores para la toma de decisión del cambio valvular pulmonar. Se destaca que posterior al cambio valvular pulmonar , que además de ser un procedimiento con mortalidad cercana al 1 %, se logra mejora en la clase funcional y en la calidad de vida, sin embargo se deben realizar estudios con muestras significativas para obtener factores que determinen el momento adecuado para el cambio valvular pulmonar y compararlos respectivamente en múltiples centros en donde la experiencia sea numerosa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Buendía A, Camacho-Castro A, Curi-Curi P. Tetralogía de Fallot. En: Attie F, Calderón J, Zabal C, Buendía A, editores. *Cardiología Pediátrica* 2ª ed. Ed. Panamericana; 2013; 21; 211-221.
2. Sandoval N, Díaz GG, Duhagon P. Tetralogía de Fallot. En: Díaz Góngora G, Sandoval RN, Vélez MJ, Carrillo AG, editores. *Cardiología Pediátrica*. Colombia, Bogotá: Ed Mc Graw Hill; 2003; 35: 509-525.
3. Luxenberg D. M., Torchen L. Tetralogy of Fallot. IN: Ra-id A.editor.*Heart Diseases in Children A Pediatrician's Guide*. USA, Chicago. Ed Springer Science. 2011; 7: 166–176.
4. Alva C. Tetralogía de Fallot. Actualización del diagnóstico y tratamiento. *Revista Mexicana de Cardiología*. 2013; 24(2):87-93.
5. Karakurt C, Koc-ak G, Elkiran O. Prenatal Diagnosis of a Patient With Tetralogy of Fallot and an Absent Pulmonary Valve. *Pediatric Cardiology*. 2011. 32:241–242.
6. Tronconis C, Historia de la corrección quirúrgica de la Tetralogía de Fallot. *Avances Cardiología*.2014;34(4):311-318.
7. Grothoff M., Spors B., Abdul-K. H., Rahman M., Meskishvili V., A. Lange V., Felix R., Gutberlet M., Pulmonary regurgitation is a powerful factor influencing QRS duration in patients after surgical repair of tetralogy of Fallot.*ClinicalResearch in Cardiology*, 2006,95(12):643–649.

8. Naser MA, Joseph AD. Pulmonary Regurgitation after Tetralogy of Fallot Repair: Clinical Features, Sequelaean Timing of Pulmonary Valve Replacement. *Congenit Heart Dis.* 2007; 2: 386-403.
9. Grothoff M., Spors B., Abdul-K. H., Rahman M., Meskishvili V., A. Lange V., Felix R., Gutberlet M., Pulmonary regurgitation is a powerful factor influencing QRS duration in patients after surgical repair of tetralogy of Fallot. *ClinicalResearch in Cardiology*, 2006,95(12):643–649.
10. Geva T. Repaired tetralogy of Fallot: the roles of cardiovascular magnetic resonance in evaluating pathophysiology and for pulmonary valve replacement decision support. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance* 2011, 13(9): 1-24.
11. Alcocer M., Reemplazo transcater de la valvula pulmonar En: *Intervencionismo Cardiovascular.* Ed PyDESA 2016; 140: 701-706
12. Geva, T, Repaired tetralogy of Fallot: the roles of cardiovascular magnetic resonance in evaluating pathophysiology and for pulmonary valve replacement decision support. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance* 2011, 13:9
13. Corno, A. Pulmonary Valve Regurgitation: Neither Interventional Nor Surgery Fits All *Frontiers in Pediatrics* . June 2018, Volume 6, Article 169
14. Morgan, G. Pulmonary Regurgitation- Is the Future Percutaneous or Surgical?. *Frontiers in Pediatrics* . July 2018, Volume 6, Article 184

15. Arancibia G. Francisca et al., Resonancia magnética cardíaca en el seguimiento alejado de pacientes con tetralogía de Fallot. Revista Chilena de Pediatría. 2018;89(3):361-367

ANEXOS

Esquema 1. Factores que intervienen en la progresión de la insuficiencia pulmonar posterior a la reparación de la Tetralogía de Fallot (Adaptado de T. Geva, 2011^{12.})

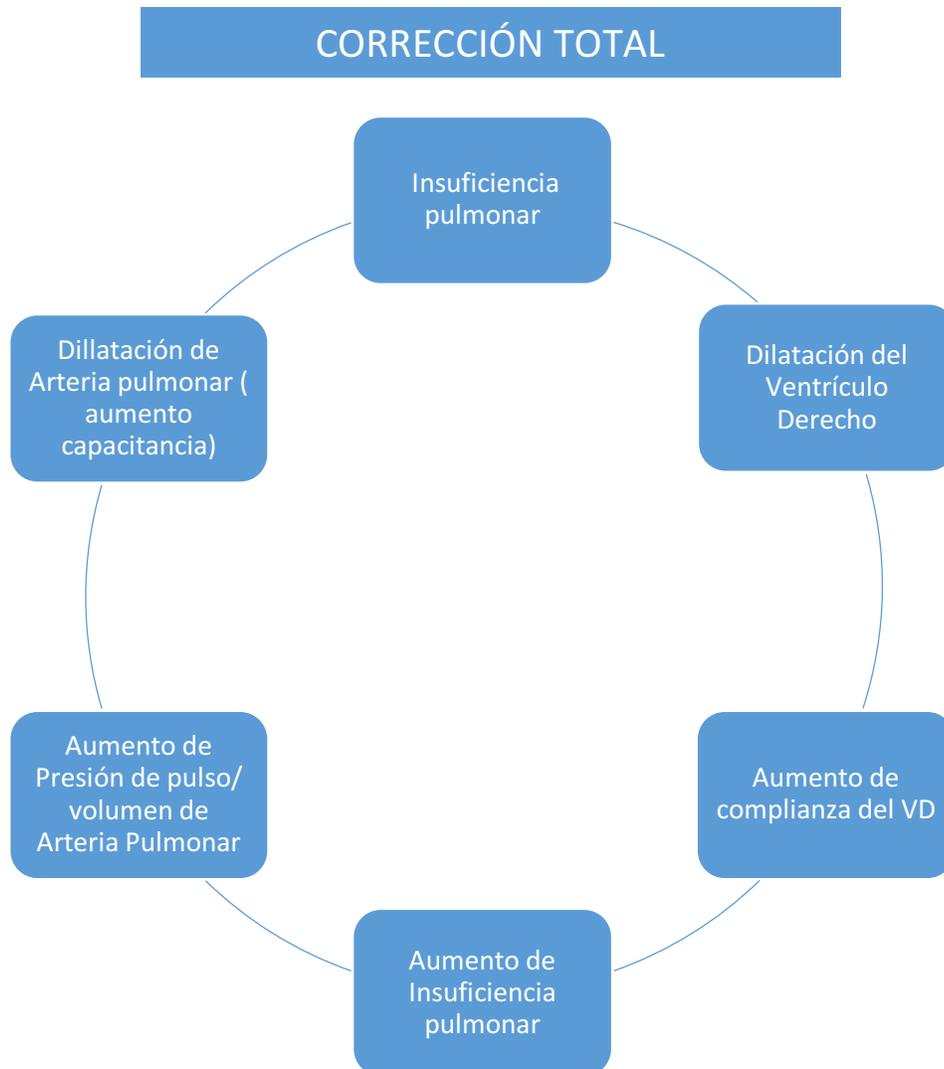


Tabla 1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PACIENTES PARA EL REPLAZO VALVULAR PULMONAR

INCLUSION	EXCLUSION
CRITERIOS CLINICOS:	Edad <5 años o peso <20 kg
Presión sistólica del VD $\geq 2/3$ de la sistémica con síntomas clínicos o	Embarazo
Presión sistólica del VD $\geq 3/4$ de la sistémica sin síntomas clínicos y/o	Venas centrales ocluidas
IP moderada a grave y uno de los siguientes	Infección activa
SINTOMAS:	Anatomía coronaria en riesgo de compresión al momento del implante
Disfunción grave del VD	
Dilatación grave del VD	
Disminución de la capacidad de ejercicio ($VO_{2max} < 65\%$ del valor predicho para el normal)	
Arritmias	
CRITERIOS MORFOLOGICOS	
Dimensiones TSVD < 22x 22 mm	
Dimensiones TSVD >14x 14 mm (por balón de medición)	
Peso >20 kg	

244

Tabla 3. Dsitribución por grupo etáreo de pacientes postoperados de corrección total

Grupo de edad	No. pacientes	Porcentaje
Lactante	26	8%
preescolar	142	43%
Escolar	124	37.5%
Adolescente	38	11.5%

Grafico 1. Clasificación de los procedimientos quirúrgicos

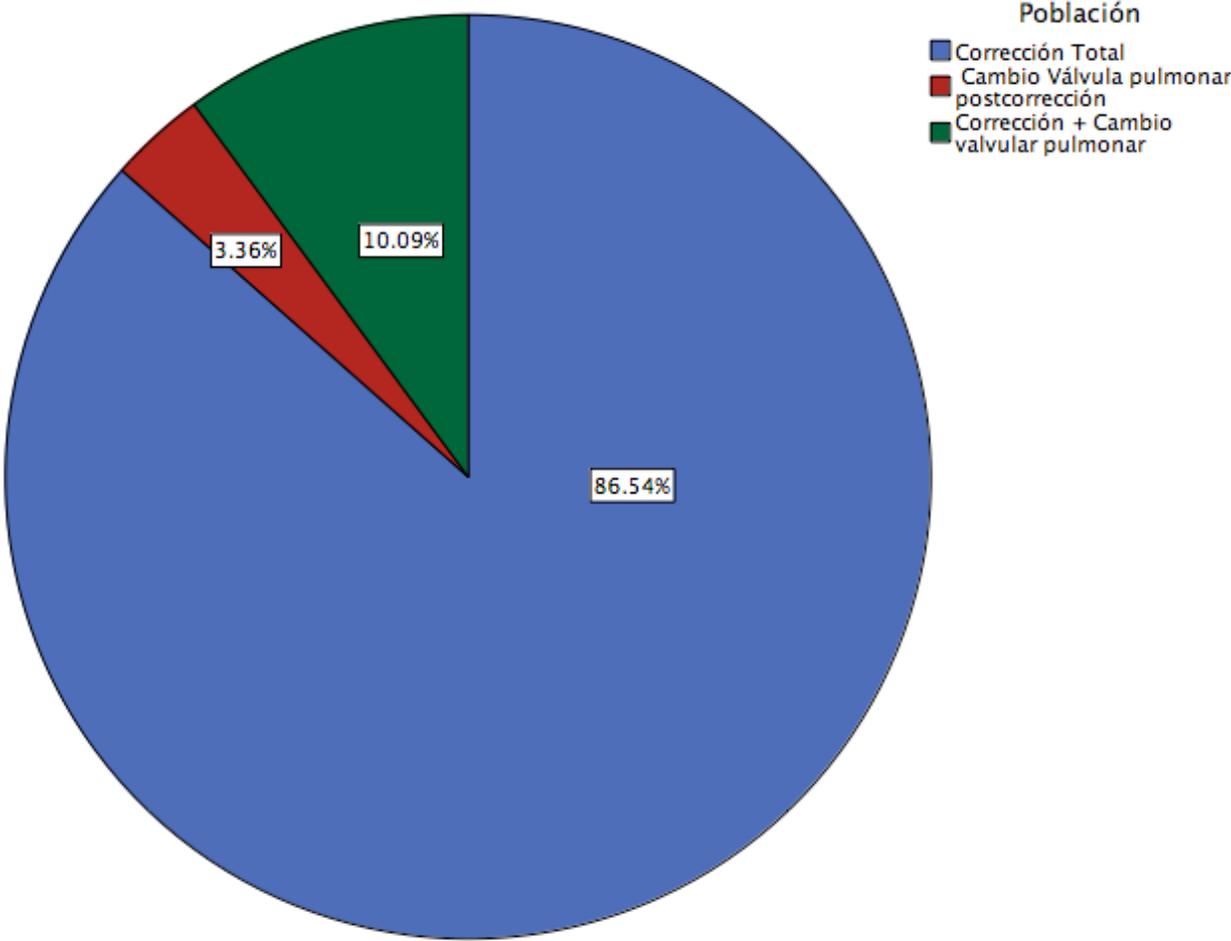


Grafico 2. Distribución del Volumen telediástico del ventrículo derecho de los pacientes que fueron llevados a cambio valvular pulmonar

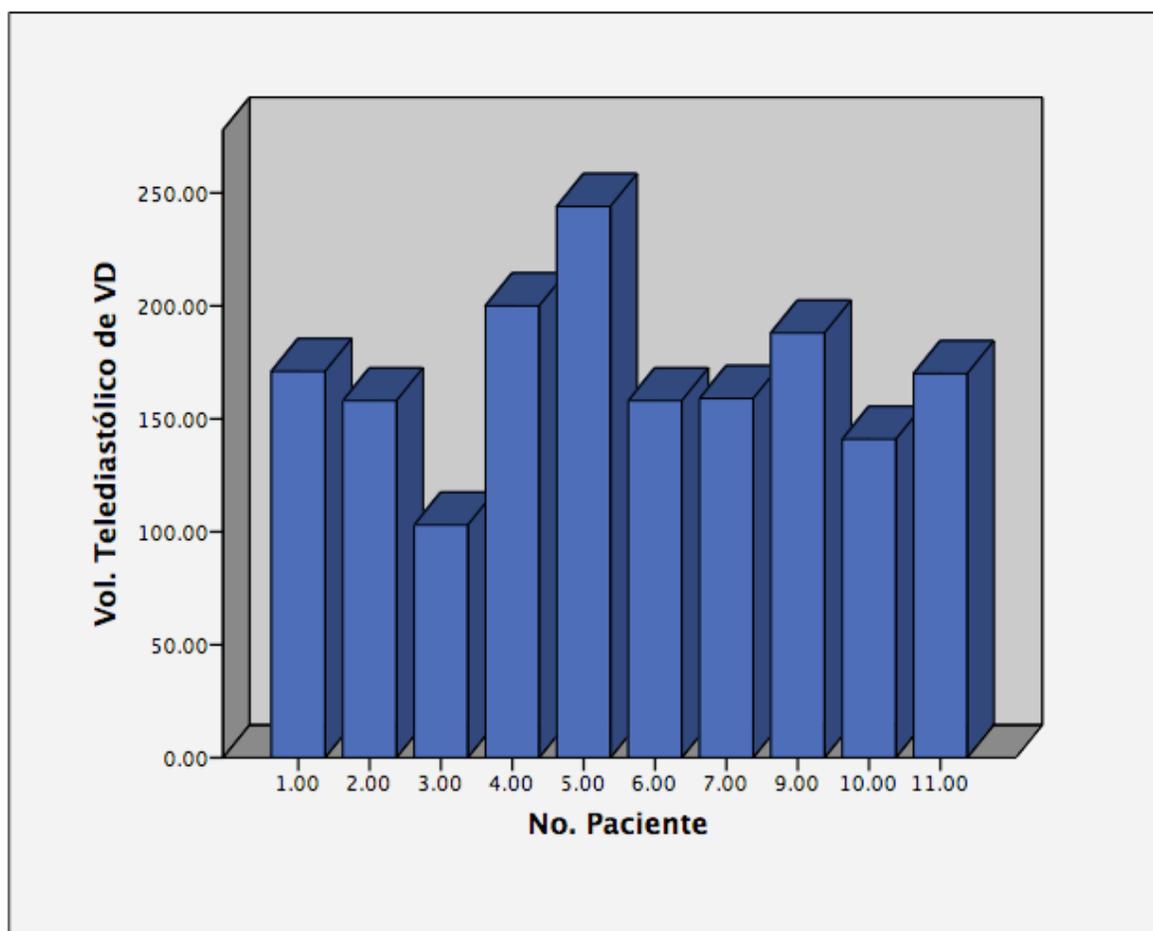


Grafico 2. Distribución del tipo y tamaño de la valvula por paciente sometido a cambio valvular pulmonar.

